
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

IMG 208 – BIOTEKNOLOGI MAKANAN

Masa : 3 jam

(BAHAGIAN B, C DAN D)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA dari lapan soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Sila baca arahan berikut:

1. Kertas peperiksaan ini mengandungi 4 bahagian (Bahagian A,B,C dan D).
2. Jawab SEMUA soalan Bahagian A dengan menggunakan borang OMR.
Borang OMR dan soalan Bahagian A akan dipungut selepas 1 jam peperiksaan bermula.
3. Jawab SATU (1) soalan Bahagian B.
4. Jawab DUA (2) soalan Bahagian C dan SATU (1) soalan Bahagian D.

...2/-

[IMG 208]

- 2 -

BAHAGIAN B. Pilih dan jawab hanya SATU soalan sahaja

2. Jawab semua bahagian soalan ini.

- (a) Nyatakan secara ringkas DNA rekombinan (5 markah)
- (b) Terangkan plasmid sebagai vektor pengklonan (5 markah)
- (c) Sampel DNA telah dihadam dengan enzim pembatasan *Bam*HI dan menghasilkan 2 fragmen yang berlainan saiz. Tentukan saiz fragmen dan sampel DNA tersebut berdasarkan data dalam Jadual 1 yang diberikan.

(10 markah)

Jadual 1: Jarak pergerakan fragmen DNA dan anggaran saiz fragmen DNA

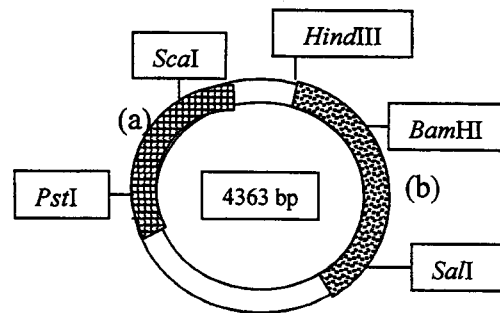
Jalur	DNA penanda		Sampel DNA	
	Jarak dari 'well' (mm)	Saiz fragmen sebenar (bp)	Jarak dari 'well' (mm)	Anggaran saiz fragmen (bp)
1	19.0	23 130	38.0	
2	31.5	9 416	49.5	
3	36.5	6 557		
4	43.0	4 361		
5	52.0	2 322		
6	54.5	2027		

3. Jawab semua bahagian soalan ini

- (a) Terangkan secara ringkas prinsip pengklonan gen. (5 markah)
- (b) Terangkan kaedah penulenan DNA bakteria. (5 markah)
- (c) Terangkan secara ringkas bagaimana pemilihan rekombinan yang spesifik dapat dilakukan sekiranya menggunakan pBR322 sebagai vektor pengklonan (Rajah 1) dan fragmen DNA dimasukkan pada tapak *Bam*HI.

(10 markah)

...3/-



Rajah1: Peta gen pBR322 menunjukkan posisi (a) gen rintang ampicilin, *amp^R*, (b) gen rintang tetrasiklin, *tet^R* dan beberapa tapak pemotongan DNA yang utama.

BAHAGIAN C – Jawab DUA soalan sahaja

4. Tuliskan catatan-catatan ringkas bagi yang berikut.

- (a) Fermentasi suap kelompok
- (b) Fermentor angkut udara
- (c) Fermentasi keadaan pepejal
- (d) Penambahan perencat kepada medium fermentasi

(20 markah)

5. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.

- (a) Bincangkan aplikasi enzim dalam penghasilan produk bakeri.
- (b) Bincangkan pengekstrakan enzim yang terikat kepada membran.

(10 markah)

(10 markah)

...4/-

6. Jawab semua bahagian soalan ini.

- (a) Jadual 2 menunjukkan nilai Del untuk spora *Bacillus stearothermophilus* semasa proses pemanasan untuk pensterilan. Andaikan kemusnahan spora hanya berlaku pada suhu melebihi 100°C dan kitaran proses pemanasan dan penyejukan adalah linear. Untuk medium yang diguna yang mengandungi bilangan sel sebanyak 10^{12} , nilai Del keseluruhan proses ialah 35.5. Kirakan masa pengekalan (holding time) pada suhu 121°C untuk satu proses pensterilan di mana media tersebut telah dipanaskan dari 100°C ke 121°C dalam masa 25 minit dan disejukkan dari 121°C ke 100°C dalam masa 15 minit.

(7 markah)

- (b) Sekiranya operasi tersebut dibesarkan daripada 1000 dm³ kepada 10000 dm³ dengan menggunakan medium yang sama, apakah nilai Del yang baru?

(3 markah)

- (c) Huraikan berkenaan pensterilan selanjar yang digunakan untuk pengolahan medium fermentasi.

(10 markah)

7. Dengan menggunakan contoh-contoh, bincangkan bagaimana prinsip-prinsip bioteknologi dapat meningkatkan industri makanan terfermen tempatan.

(20 markah)

...5/-

Jadual 2 Nilai Del untuk spora *B. stearothermophilus* untuk masa pemanasan dalam julat 100° hingga 130°C, dengan mengandaikan kadar perubahan suhu 1° min⁻¹ dan tiada pemusnahan spora pada suhu kurang daripada 100°C (Richards, 1968).

$T^{\circ}\text{C}$	$k \text{ min}^{-1}$	∇
100	0.019	—
101	0.025	0.044
102	0.032	0.076
103	0.040	0.116
104	0.051	0.168
105	0.065	0.233
106	0.083	0.316
107	0.105	0.420
108	0.133	0.553
109	0.168	0.720
110	0.212	0.932
111	0.267	1.199
112	0.336	1.535
113	0.423	1.957
114	0.531	2.488
115	0.666	3.154
116	0.835	3.989
117	1.045	5.034
118	1.307	6.341
119	1.633	7.973
120	2.037	10.010
121	2.538	12.549
122	3.160	15.708
123	3.929	19.638
124	4.881	24.518
125	6.056	30.574
126	7.506	38.080
127	9.293	47.373
128	11.494	58.867
129	14.200	73.067
130	17.524	90.591

BAHAGIAN D. Soalan wajib berkenaan amali

8. Jawab semua bahagian soalan ini.

- (a) Semasa eksperimen penghasilan dan pengekstrakan α -amilase daripada *B. subtilis*, nilai gula penurun yang didapati daripada tindakbalas DNS ke atas 1.0 ml sampel daripada tindakbalas hidrolisis adalah 0.16%. Kirakan aktiviti amilase dalam **sampel asal** berdasarkan maklumat-maklumat berikut:

- (i) satu I.U. = satu mikromol hasil yang diperolehi dalam satu minit di bawah keadaan pH dan suhu seperti dinyatakan, per ml sampel.
- (ii) Tindakbalas hidrolisis melibatkan penggunaan 0.5 ml sampel asal dalam sejumlah 4.5 ml campuran larutan kanji, penimbal dan garam, dan dieramkan pada 37°C selama 10 min.
- (iii) Formula kimia untuk maltosa adalah $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan untuk glukosa, $C_6H_{12}O_6$.

(6 markah)

- (b) Jadual 3 berikut menunjukkan keputusan eksperimen di atas. Lengkapkan jadual tersebut dengan menunjukkan contoh-contoh pengiraan anda. Berikan komen mengenai keputusan yang diperolehi.

(10 markah)

Jadual 3: Peringkat-peringkat penulenan enzim amilase

Peringkat	Isipadu (ml)	Aktiviti amilase (I.U./ml)	Kandungan protein (mg/ml)	Jumlah aktiviti (I.U)	Aktiviti spesifik	Perolehan semula (%)	Penulenan
Ekstrak bebas sel	65.0	34.0	0.40				
Ekstrak bebas asid nukleik	140.0	12.2	0.15				
Enzim pekat	40.0	64.0	0.50				

...7/-

- (c) Keputusan untuk enzim pekat yang didapati oleh beberapa kumpulan lain adalah seperti berikut (Jadual 4). Kumpulan manakah yang mendapat hasil yang paling baik? Jelaskan jawapan anda.

(6 markah)

Jadual 4: Ringkasan keputusan penulenan enzim amilase untuk empat (4) kumpulan amali

Kumpulan	Isipadu enzim pekat (ml)	Aktiviti amilase (I.U/ml)	Kandungan protein (mg/ml)
A	40.0	64.0	0.5
B	50.0	50.0	0.3
C	60.0	48.0	0.2
D	40.0	64.0	1.0

ooo000ooo